

⑫ 公開特許公報(A)

平2-25755

⑮ Int. Cl.³
G 01 N 35/02識別記号 庁内整理番号
Z 6923-2C

⑬ 公開 平成2年(1990)1月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 自動化学分析装置

⑯ 特 願 昭63-173916

⑰ 出 願 昭63(1988)7月14日

⑱ 発 明 者 井 上 守 人 栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場内
⑲ 発 明 者 鬼 沢 均 栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場内
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
㉑ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外 1 名

明 細 書

1. 発明の名称

自動化学分析装置

2. 特許請求の範囲

試料の分析を行う反応部を有しサンブラ部から搬送される複数の試料を順次反応部にサンプリングする自動化学分析装置において、サンブラ部から複数の試料を順次搬送する試料搬送手段と、試料搬送手段に沿って設けられた複数の反応部と、各反応部に隣接して設けられた試料バイパス手段と、各反応部の動作状況を表示する集中表示手段とを備えたことを特徴とする自動化学分析装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、試料の分析を行う複数の反応部を有する自動化学分析装置に関する。

(従来の技術)

人体の血清等を対象としてこれをサンプル(試料)として用いこれに所望の試薬を加えて化

学反応を起こさせ、この反応液内の特定成分の濃度を例えば比色法により測定して診断に供するようにした自動化学分析装置が知られている。第6図は従来の分析装置の構成の一例を示す概略平面図で、分析装置は大別して分析すべきサンプルを保持しているサンブラ部1と、搬送されたサンプルを希釈するサンプル希釈部2と、希釈されたサンプルに所望の試薬を反応させてこの反応液内の特定成分の濃度を測定して分析を行う反応部3とから構成されている。

サンブラ部1は例えばサンプルカセット4を備えており、これには分析すべきサンプルを満たしたサンプルカップ5(5a, 5b, 5c, ...)が各サンプルの分析項目に応じて予め用意されたワークシートの内容に基づいて規則的に収納されている。各サンプルカップ5のサンプルは前後に移動可能なサンプル希釈アーム6によってサンプリングされてサンプル希釈部2の希釈容器7(7a, 7b, 7c, ...)に分注される。サンプル希釈部2は希釈容器7のサンプルを所望倍率に希釈した

機、希釈容器7を矢印方向に移動させる。サンプル希釈部2の周囲の所望位置には前後に移動可能なサンプル分注アーム8が設けられ、このアーム8によって希釈容器7のサンプルは反応部3の反応容器9(9a, 9b, 9c, ...)に分注される。反応部3は反応容器9を一定のサイクルで矢印方向に回転させ、P₁位置で所望の試薬を試薬分注アーム10によって分注させた後、P₂位置で攪拌子11により反応液を攪拌させる。続いてP₃位置で光源12a、検出器12bを含む測光系12によって反応容器9の反応液の吸光度を求めて特定成分の濃度を測定することによりサンプルの分析が行われる。また必要に応じて電解質測定電極(イオン選択性電極)が設けられて、電極法による電解質濃度の測定も可能に構成されている。

このような分析を行うには、予めサンプルカセット4に分析すべきサンプルをサンプルカップ5の状態で規則的に収納した後、操作パネル又はコンソール部を操作することにより分析動作が開始される。この分析動作は予め用意されたワークシ

ートの内容に基づいて行われ、サンプルカセット4の全サンプルの分析が終了すると自動的に動作を停止する。

(発明が解決しようとする課題)

ところでこのような従来の分析装置では、予め数又は機能が限られた反応部によって分析が行われるので、分析効率及び分析可能項目等の点で限度があるのでその適用範囲が制約されるという問題がある。

本発明はこのような問題に対処してなされたもので、広範囲の分野に適用可能な自動化学分析装置を提供することを目的とするものである。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために本発明は、サンプル部から複数の試料を順次搬送する試料搬送手段と、試料搬送手段に沿って設けられた複数の反応部と、各反応部に隣接して設けられた試料バイパス手段と、各反応部の動作状況を表示する集中表示手段とを備えるようにしたものである。

(作用)

試料搬送手段から搬送される複数のサンプルは順次このID情報が読取られ、この読取り結果に応じて順次いずれかの反応部にサンプリングされて分析が行われる。試料搬送手段が常にサンプルを停滯させることなく搬送可能となるように、サンプリングすべきサンプルは対応した反応部の試料バイパス手段に取入れられた後サンプリングが行われる。各反応部の動作状況は集中表示手段によって確認することができる。

(実施例)

以下図面を参照して本発明実施例を説明する。

第1図は本発明の自動化学分析装置の実施例を示す構成図で、サンプル部1は分析すべき複数のサンプルを保持しており、これらサンプルは順次搬送ライン部13に供給されて先に搬送される。搬送ライン部13に沿って複数の反応部3が設けられ、各反応部3は異なった分析機能を有するように構成することができる。例えば第1の反応部3aを第6図に示したような比色法によって分析

を行うラインで構成し、第2の反応部3bを電極法によって分析を行うラインで構成し、第3の反応部3cを免疫分析法によって分析を行うラインで構成することができ、他の反応部もこれに準じて構成することができる。各反応部3に隣接した位置にはバイパスライン14が設けられ、各反応部3でサンプリングされるサンプルがこれらバイパスライン14に取入可能に構成されている。搬送ライン部13の終端部13bには一時格納部15が設けられ、搬送ライン部13によって搬送されてきたサンプルが一時格納されるようになっている。この終端部13bと始端部13aとの間にはリターン搬送ライン16が設けられ、一時格納部15に格納されているサンプルが取出されて、このリターン搬送ライン16を介して再び搬送ライン部13によって搬送されるようになっている。この一時格納部15には再検用サンプル、各反応部3がいずれもサンプリング中でサンプリングできなかったサンプル等が待機状態で格納されている。あるいはそれらのサンプルは一時格納部15

に格納されることなく、終端部13bから直接リターン搬送ライン16に搬送されることもある。分析が終了したサンプルは搬送ライン部13の終端部13bからストッカ部17に収納される。また集中表示部18が設けられこれには各反応部3の動作状況が表示されるようになっている。

第2図はサンブラ部1、搬送ライン部13等の見体的構成を示すものである。サンブラ部1はホッパユニット1a、ホッパフィーダ1bを備えており、各部はベルトコンベア等を有して後述のようにサンプルラックを搬送可能に構成されている。分析すべきサンプルは第4図に示すように真空採血管のようなサンプル容器19に収納され、このサンプル容器19にはサンプルのID情報を示すバーコードラベル20が設けられている。またこのサンプル容器19は複数個例えば5個が第5図に示すようなサンプルラック21の収納部21aに収納された状態でホッパユニット1aにセットされる。サンプルラック21の端部にはラックのID情報を示すバーコードラベル22が設

けられている。

ホッパユニット1aにセットされたサンプルラック21は順次X方向に移動してホッパフィーダ1bに移される。ここでサンプルラック21はY方向に移動して端部に到達すると搬送ライン部13に移される。

搬送ライン部13はベルトコンベア等から構成されて図示しない駆動源によって間欠駆動され、サンブラ部1から供給されたサンプルラック21を順次始端部13aから終端部13bに向って搬送するように動作する。搬送ライン部13の周囲には例えば光学的検出機能を有するIDリーダー23が設けられ、この対向位置を間欠移動するサンプルラック21のバーコードラベル22からサンプルID情報を読取ると共に、サンプルラック21の開口部21bを介してバーコードラベル20からサンプルID情報を読取る。IDリーダー23で検出されたサンプル及びサンプルラックのID情報は制御部24に出力される。制御部24はマイクロプロセッサから成り、ID情報に基づい

て各サンプルの分析項目を読取ると共にこの分析を行う反応部3を指定するような各種の演算制御動作を行う。

ID読取りが終了したサンプルはこの位置から1ラック分先に移動した位置でサンプル希釈アーム25によってサンプリング可能に構成されている。このサンプリング位置に到達したサンプルラック21は図示しないストッパによって停止された状態でサンプリングが行われる。このサンプリング位置からさらに先に1ラック分隔てた搬送ライン部13にはラックチェンジャ13Rが設けられ、この位置に到達したサンプルラック21はラックチェンジャ13Rによって搬送方向が反転されてバイパスライン14に取入可能に構成されている。これによって前記サンプリング位置の上方に取入れられたサンプルラック21からはサンプルがこの位置で前記同様にサンプル希釈アーム25によってサンプリング可能に構成されている。前記サンプリング位置を第1のサンプリング位置 P_1 、今回のサンプリング位置を第2のサンプリ

ング位置 P_2 とすると、これら P_1 、 P_2 はサンプル希釈アーム25の移動ラインL上に設定されている。これらバイパスライン14はメイン搬送ラインとして作用する搬送ライン部13を特定のサンプルラック21が占有して、他の反応部3に対するサンプルラック21の搬送が停滞されるのを防止するために設けられている。第2のサンプリング位置 P_2 上のサンプルラック21の両側には余分なサンプルラック21を取入れるためのスペースが確保されている。どのサンプルラック21がどのバイパスライン14に取入れられるかは、IDリーダー23の出力を基に制御部24によって決定される。第2のサンプリング位置 P_2 でサンプリングが終了したサンプルラック21は再びラックチェンジャ13Rを介して搬送ライン部13に戻される。

以下各反応部3に対してこのように第1及び第2のサンプリング位置 P_1 、 P_2 が設定されている。

サンプル希釈アーム25によって P_1 又は P_2

までサンプリングされたサンプルは、サンプル希釈部2の希釈容器2aに分注される。希釈容器2aからはサンプル分注アーム26によって希釈済みのサンプルが反応部3を構成する反応ライン27の反応容器9に分注される。一例として反応ライン27は1つから構成されている例で示しているが、2つ以上から構成することも任意である。28a乃至28cは測光部、29は洗浄部、30は試薬分注部、31は攪拌部を示している。

集中表示部18は各反応部3の動作状況を表示するためのもので、各反応部3a乃至3eに対応して区分灯A₁乃至A₅、第1の表示灯B₁乃至B₅、第2の表示灯C₁乃至C₅、第3の表示灯D₁乃至D₅及び警報器Eを備えている。区分灯A₁乃至A₅は各反応部3に電源投入が行われてスタンバイ状態になっているとき点灯する。第1の表示灯B₁乃至B₅は各反応部3に何らかの故障が発生したとき点灯する。第2の表示灯C₁乃至C₅は各反応部3において分析に必要な消耗品例えば試薬の残量が少なくなったとき点灯する。

部3の第1のサンプリング位置P₁まで搬送されると一時的に停止されてサンプル希釈アーム25によってサンプリングが開始される。このサンプリング動作中次のサンプルラック21が接近すると制御部24の制御動作に基づき、先のサンプルラック21は一時サンプリング動作が停止されて先に搬送される。そしてこのサンプルラック21はラックチェンジャ13Rによって搬送方向が反転されてバイパスライン14に取入れられ、第2のサンプリング位置P₂で再びサンプリングが開始される。次のサンプルラック21のサンプルがサンプリング動作中の反応部3が指定されたときは、この反応部3のバイパスライン14は既に埋った状態(Busy状態)にあるので、スキップされて先に搬送されリターン搬送ライン16を介して再びリターンされてくる。

サンプリングされたサンプルはサンプル希釈部2を介して反応ライン27の反応容器9に分注され、比色法により吸光度が求められてサンプルの分析が行われる。

第3の表示灯D₁乃至D₅は各反応部3が分析動作中点灯する。また警報器Eはブザー等から構成され、第2又は第3の表示灯C、Dが点灯したとき警報を発生するように動作する。これによってオペレータはいずれかの反応部3において故障が発生したとき、又は消耗品が少なくなったときのように至急の対策が必要となる緊急事態を知ることができる。このように集中表示部18を観察することにより各反応部3の動作状況を常に確認することができる。

次に本実施例の作用を説明する。

サンブラ部1からサンプル容器19を保持した状態で搬送ライン部13に供給されて順次搬送されるサンプルラック21は、IDリーダー23によってサンプル及びサンプルラック21のID情報が読取られて制御部24に出力される。制御部24はこのID情報に基づいて各サンプルの分析項目を読取ると共に、この分析を行う反応部3を指定して必要な制御動作を行う。これによって各サンプルはサンプルラック21が指定された反応

このような本実施例によればサンブラ部1からサンプルラック21によって複数のサンプルを搬送ライン部13に供給し、いずれかの反応部3に搬送してサンプリングを行うのでサンプルはいずれかの反応部3で分析が行われることになる。もし或るサンプルの分析を行うべき反応部3が他のサンプルのサンプリング中である場合にはこのサンプルはスキップされて再びリターンされ、サンプリングが行われるまでこの動作が繰返されるので必ず分析が行われる。従って分析効率を向上することができる。

また各反応部3を異なる分析機能を有するように構成することにより、分析可能項目の拡大を図めことができる。この場合の各反応部3の配置順序はサンプルによっては相互コンタミネーションを生ずるようなおそれがあるので、これを回避するようなサンプリング順序となるように配置することが望ましい。

いずれかの反応部3で分析が終了して得られたデータは制御部24に出力される。制御部24は

この分析結果に基づき再検査が必要とみなしたサンプルについては、一時格納部15に収納した後リターン搬送ライン16を介して再び搬送させることによって分析に供するような制御動作を行う。

このように各反応部3で分析動作が行われているとき又はこの準備段階にあるとき、各反応部3の動作状況は集中表示部18を観察することにより確認することができる。特に分析動作に大きな影響を与える第1又は第2の表示灯C、Dが点灯する緊急事態が発生したときは、警報器Eを鳴らすことにより速やかにオペレータに知らせることができる。従って迅速に必要な対策を施すことができる。

実施例では限られた構成で説明したが反応部3の数及び機能は任意に組合せることができ、また相互の配置も自在に変更することができる。

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、複数の反応部を設け順次搬送される複数のサンプルを停滯させることなくいずれかの反応部にサンプリング

するようにしたので、分析効率及び分析可能項目の向上を図ることができるようになり広範囲の分析分野に適用することができる。

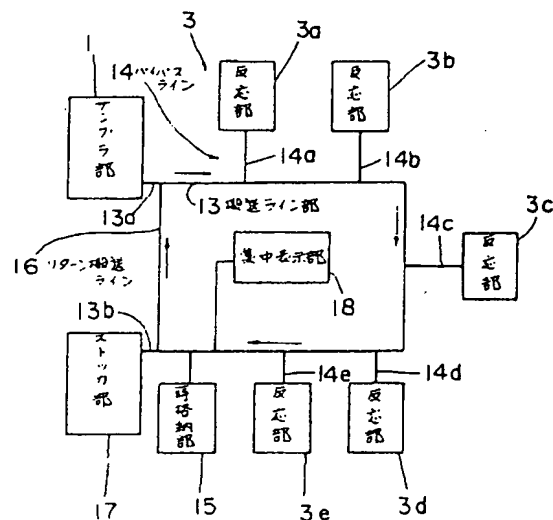
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の自動化学分析装置の実施例を示す構成図、第2図は本実施例装置の主要部の構成図、第3図は本実施例装置の集中表示部の構成図、第4図及び第5図は本実施例に用いられるサンプル容器及びサンプルラックの斜視図、第6図は従来例の概略平面図である。

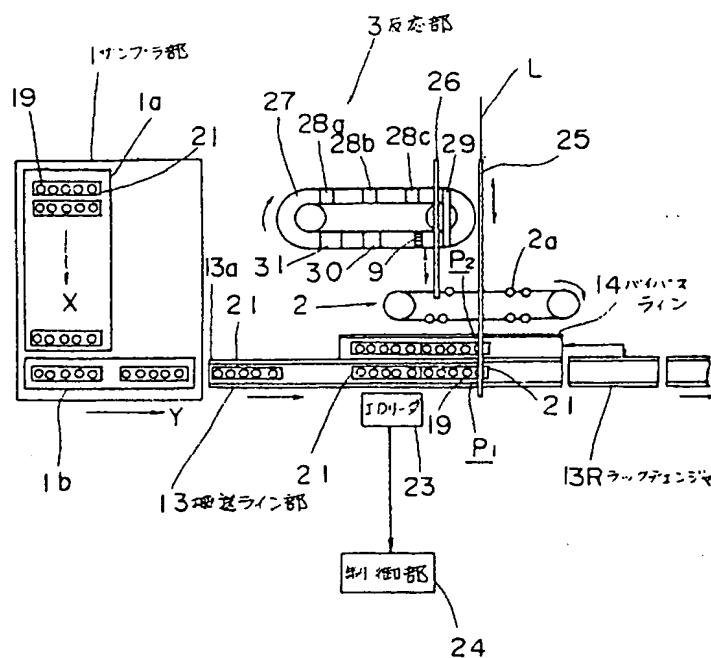
- 1…サンプル部、
- 3(3a, 3b, 3c, …)…反応部、
- 13…搬送ライン部、
- 13R…ラックチェンジャ、
- 14(14a, 14b, 14c, …)
…バイパスライン、
- 15…一時格納部、
- 16…リターン搬送ライン、
- 18…集中表示部、
- 19…サンプル容器、

- 20…サンプル容器のバーコードラベル、
- 21…サンプルラック、
- 22…サンプルラックのバーコードラベル、
- 23…IDリーダー、
- 24…制御部。

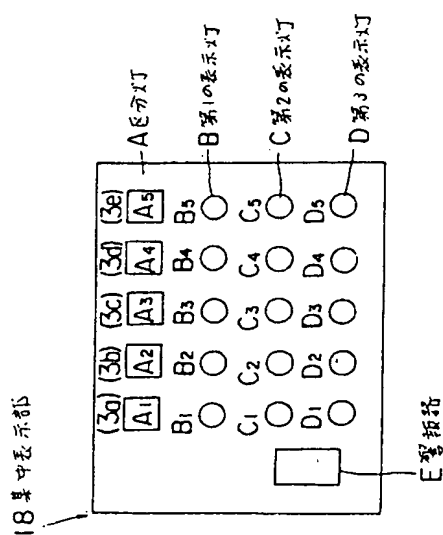
代理人 弁理士 則 近 憲 佑
同 近 藤 猛



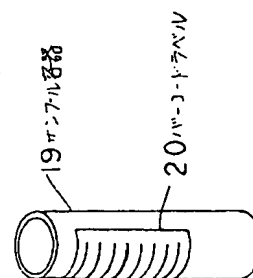
第 1 図



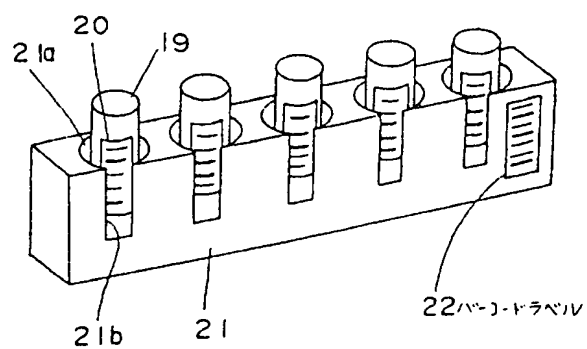
第 2 図



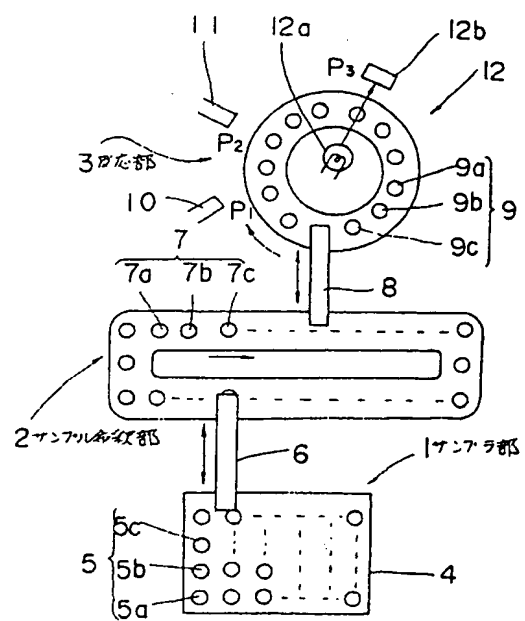
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図